

PAT-NO: JP411241891A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11241891 A

TITLE: EGR GAS COOLER FOR INTERNAL  
COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: September 7, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SATO, TOSHIAKI

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TENNEX CORP

N/A

APPL-NO: JP10043027

APPL-DATE: February 25, 1998

INT-CL (IPC): F28D007/10, F02M025/07 , F28F009/013

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance bonding strength by brazing a baffle plate arranged in a tubular body in order to enhance heat exchanging efficiency rigidly to the body.

SOLUTION: A cooler element comprises a tubular body, end plates closing the opposite ends of the body, four heat exchanging tubes having the opposite ends coupled with respective end plates, and a baffle plate 8 arranged in the body to constitute a U-turn cooling water channel, all of which are previously integrated by brazing. The baffle plate 8 has fixing pieces 8a at the opposite side edges thereof being brazed to the inner wall face of the body wherein a plurality of shallow recesses 21 are made in the contact face of the fixing piece 8a and coated with a brazing material. The recesses 21 prevent falling of the brazing material at the time of inserting the baffle plate 8 into the body. Heated brazing material flows out to the periphery of the recess 21 where it is brazed rigidly.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-241891

(43)公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 2 8 D 7/10

F 2 8 D 7/10

Z

F 0 2 M 25/07

5 8 0

F 0 2 M 25/07

5 8 0 E

F 2 8 F 9/013

F 2 8 F 9/00

3 1 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-43027

(22)出願日 平成10年(1998) 2月25日

(71)出願人 000151209

株式会社テネックス

東京都豊島区南池袋3丁目13番5号

(72)発明者 佐藤 利昭

埼玉県富士見市南畑新田888-2

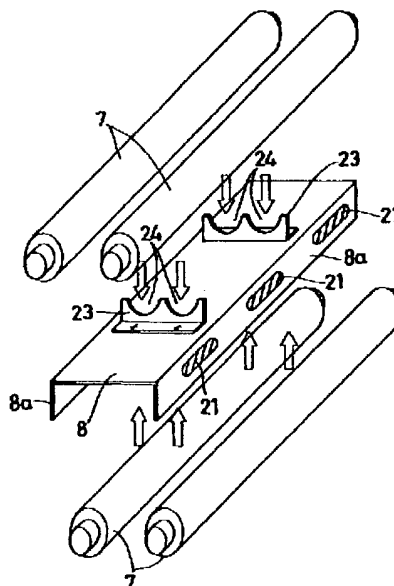
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外3名)

(54)【発明の名称】 内燃機関のEGRガスクーラ

(57)【要約】

【課題】 熱交換効率向上のために筒状のボディ内に配置される仕切板8をボディに確実にロー付けし、接合強度を高める。

【解決手段】 クーラエレメントは、筒状をなすボディと、ボディの両端をそれぞれ閉塞する端板と、両端がそれぞれ端板に接続された4本の熱交換チューブ7と、ボディ内にUターン形状の冷却水流路を構成するように配設された仕切板8、とから構成されており、予めロー付けにより一体化される。仕切板8は、両側縁の取付片8aがボディ内壁面にロー付けされるが、取付片8aの当接面に、浅い凹部21が複数形成されており、ここにロー材が塗布される。凹部21により、仕切板8をボディに挿入する際にロー材が脱落しない。加熱されたロー材は凹部21の周囲に流れ出て、堅固にロー付けする。



21---凹部

23---チューブ支持片

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に冷却水を通流させるように側面に冷却水入口および冷却水出口が設けられた筒状のボディと、このボディの両端をそれぞれ閉塞する端板と、上記ボディ内に配設され、かつ両端がそれぞれ上記端板の取付孔に接続されるとともに、内部に排気ガスが通流する複数の熱交換チューブと、上記ボディ内に上記熱交換チューブと平行に配置され、かつ該ボディ内に上記冷却水入口から上記冷却水出口に連続した冷却水流路を構成する一つあるいは複数の仕切板と、を備え、上記仕切板が、ロー付けによりボディ内に固定されてなる内燃機関のEGRガスクーラにおいて、

上記仕切板は、両側縁に、略L字形に折曲した取付片を有し、かつ各取付片のボディ内壁面との当接面に、ロー材を塗布するための浅い凹部が形成されていることを特徴とする内燃機関のEGRガスクーラ。

【請求項2】 上記凹部は、上記取付片にプレスしたエンボスからなることを特徴とする請求項1記載の内燃機関のEGRガスクーラ。

【請求項3】 上記凹部は、上記仕切板の長手方向に沿って細長く形成されており、かつ個々に独立した複数の凹部が間隔をもって並べられていることを特徴とする請求項1または2に記載の内燃機関のEGRガスクーラ。

【請求項4】 上記仕切板は、長手方向中間部に、熱交換チューブの軸方向と交差する方向に沿ったチューブ支持片を有し、このチューブ支持片に熱交換チューブの中間部が固定支持されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の内燃機関のEGRガスクーラ。

【請求項5】 上記チューブ支持片は、熱交換チューブの径に対応した略半円形の切欠部を有し、この切欠部に熱交換チューブが圧入されるとともに、ロー付けされていることを特徴とする請求項4記載の内燃機関のEGRガスクーラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、内燃機関の排気還流装置において、EGRガス（還流排気ガス）を冷却水によって冷却するEGRガスクーラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関から排出される窒素酸化物を抑制するために、内燃機関から排出された排気ガスの一部を、吸気系に還流するようにした排気還流装置が従来から広く用いられている。この排気還流装置においては、一般に、排気系から取り出した高温の排気ガスを、特に冷却することなく、そのまま吸気系へ導入する構成となっているが、排気系から取り出された排気ガスは非常に高温であり、ガスそのものが膨張しているため、十分な量のEGRガスを導入しようとする、内燃機関の体積効率が低下し、出力の低下や燃費の悪化を招来する。

【0003】そこで、EGRガスを冷却水の循環によ

て冷却するEGRガスクーラが提案されており、一部で実用に供されている。

【0004】図7は、多管式の構造を採用した従来のEGRガスクーラの一構成例を示すもので、筒状のボディ31の内部に、側面の冷却水入口32および冷却水出口33を介して冷却水が通流するようになっており、かつこのボディ31内に、複数本の熱交換チューブ34が配設されている。各熱交換チューブ34は、ボディ31の両端をそれぞれ閉塞する一対の端板35に端部が接続されており、かつこれらの熱交換チューブ34の内部に排気ガスを導入するために、上記ボディ31の両端に、それぞれガス入口およびガス出口となるキャップ状部材36が固定されている。従って、EGRガスとなる排気ガスは、複数本の熱交換チューブ34内を並列に流れ、その周囲を囲む冷却水によって冷却されることになる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のEGRガスクーラでは、ボディ31の両端に冷却水入口32と冷却水出口33とが配置され、該ボディ31内を一端から他端へと冷却水が流れるのであるが、このように冷却水の流れる距離が短いと、熱交換効率の上からは好ましくない。そこで、ボディ31内に、該ボディ31内の一端部を残した形で熱交換チューブ34と平行に仕切板を設け、ボディ31内に、一端で折り返されるUターン状の流路を構成することが提案されている。

【0006】しかしながら、このEGRガスクーラのような熱交換器は、一般には、ロー付け、特に炉内で全体を加熱して各部を同時にロー付けする炉内ロー付けの手法によって製造されるので、仕切板をボディ31内に一端から挿入する形で配置し、かつボディ31内壁面に確実にロー付けすることは、非常に困難であり、仕切板の取付強度が低い製品が出現したりし易い。特に、仕切板の接合面に予めロー材を塗布したとしても、ボディ31内に挿入する作業の際にロー材が脱落しやすい。また、ボディ31内に仕切板を配置した後に接合箇所にロー材を配置する方法では、ボディ31が細長い筒状であることから作業性が悪く、かつ接合面に広くロー材が行きわたらないので、接合強度が低い。

【0007】また、上記のような多管式のEGRガスクーラにおいては、内燃機関の振動によって熱交換チューブ34同士が干渉し、異音が生じたり、熱交換チューブ34の摩耗が発生する、という問題もある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】そこで、この発明は、内部に冷却水を通流させるように側面に冷却水入口および冷却水出口が設けられた筒状のボディと、このボディの両端をそれぞれ閉塞する端板と、上記ボディ内に配設され、かつ両端がそれぞれ上記端板の取付孔に接続されるとともに、内部に排気ガスが通流する複数の熱交換チューブと、上記ボディ内に上記熱交換チューブと平行に配

置され、かつ該ボディ内に上記冷却水入口から上記冷却水出口に連続した冷却水流路を構成する一つあるいは複数の仕切板と、を備え、上記仕切板が、ロー付けによりボディ内に固定されてなる内燃機関のEGRガスクーラにおいて、上記仕切板は、両側縁に、略L字形に折曲した取付片を有し、かつ各取付片のボディ内壁面との当接面に、ロー材を塗布するための浅い凹部が形成されていることを特徴としている。上記凹部は、例えば請求項2のように、取付片にプレスしたエンボスからなる。

【0009】すなわち、この発明では、ボディ内壁面に仕切板がロー付けされ、ボディ内を平行な複数（実際には端部で1本に連続したものとなる）の流路に区画している。ここで、ボディ内壁面に接合される仕切板の取付片には、浅い凹部が形成され、ここにロー材が塗布されるので、ボディ内に仕切板を組みつける際に接合面がボディ内壁面に摺接したとしても、ロー材が脱落してしまうことがなく、凹部内に確実に保持される。そして、この凹部内のロー材は、加熱された際に凹部周囲に流れ出るため、ロー材を介して面同士が広く接合される。なお、一般には、このロー付けは炉内ロー付けによって行われるので、端板や熱交換チューブも同時にロー付けされる場合が多い。

【0010】この請求項1の発明をさらに具体化した請求項3の発明では、上記凹部は、上記仕切板の長手方向に沿って細長く形成されており、かつ個々に独立した複数の凹部が間隔をもって並べられている。このように凹部を仕切板の全長に連続させずに間欠的に設けることによって、それぞれの凹部内のロー材が加熱時に各凹部の周囲に流れ出て、その部分を堅固にロー付けするので、接合強度が非常に高くなる。

【0011】また請求項4の発明では、このように堅固に固定される仕切板を利用して熱交換チューブが支持される。すなわち、上記仕切板は、長手方向中間部に、熱交換チューブの軸方向と交差する方向に沿ったチューブ支持片を有し、このチューブ支持片に熱交換チューブの中間部が固定支持されていることを特徴としている。

【0012】これをさらに具体化した請求項5の発明では、上記チューブ支持片は、熱交換チューブの径に対応した略半円形の切欠部を有し、この切欠部に熱交換チューブが圧入されるとともに、ロー付けされている。

【0013】このように熱交換チューブの中間部を支持することにより、各熱交換チューブの振動が抑制され、互いの干渉が回避される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好ましい実施の形態を説明する。

【0015】図1は、この発明に係るEGRガスクーラ1の全体的構成を示す断面図、図2はその横断面図であり、図3は、その要部を示す分解斜視図である。

【0016】このEGRガスクーラ1は、予めロー付け

により一体化される中央のクーラエレメント2と、このクーラエレメント2の入口側および出口側の端部にそれぞれ溶接される一対のキャップ状部材3、3と、に大別される。

【0017】上記クーラエレメント2は、断面略正方形の筒状をなすボディ5と、このボディ5の両端をそれぞれ閉塞する一対の端板6、6と、上記ボディ5内に収容され、かつ両端がそれぞれ端板6に接続された4本の熱交換チューブ7と、ボディ5内にUターン形状の冷却水流路を構成するように配設された仕切板8、とから大略構成されている。

【0018】上記ボディ5は、例えば0.8mm程度の肉厚のステンレス製のものであり、その側面の互いに対向する位置に、冷却水入口11および冷却水出口12が設けられている。これらの冷却水入口11および冷却水出口12には、それぞれ冷却水用配管を接続するためのコネクタ13が、やはりロー付けにより固定されている。なお、上記冷却水入口11および冷却水出口12は、EGRガスの入口側となるボディ5の一端部に片寄った位置に形成されている。

【0019】上記端板6は、ボディ5よりも肉厚の例えば1.5mm程度の肉厚のステンレス板からなり、その4カ所に予め円形の取付孔9が開孔形成されているとともに、外周部が筒状に折り曲げられており、この筒状部が上記ボディ5の端部の外周に嵌合し、この嵌合部でロー付けされている。なお、後述する溶接のために、上記筒状のさらに先端側部分が、外周側へ折曲されている。

【0020】熱交換チューブ7は、やはりステンレス製のものであり、非常に薄い例えば0.3mm程度の肉厚に構成されており、かつ表面積の増大のために、蛇腹状ないしはスパイラル状に凹凸を設けた形状をなしている。この熱交換チューブ7の両端は、端板6の取付孔9を貫通し、かつ外側からかしめられているとともに、取付孔9開口縁に対しロー付けされている。

【0021】ボディ5内には、図2に示すように4本の熱交換チューブ7が配置されているが、ボディ5内の空間をそれぞれ熱交換チューブ7が2本ずつ収容される2つの流路14a、14bに仕切るように、ボディ5中央部に熱交換チューブ7と平行に仕切板8が配設されている。この仕切板8は、両側縁がそれぞれ取付片8aとしてL字形に折り曲げられており、この取付片8aでもって、ボディ5内壁面にロー付けされている。また、この仕切板8は、ボディ5の全長よりも短く、かつEGRガスの入口側となる一方の端板6に一端が当接した状態に配置されている。換言すれば、ボディ5のEGRガス出口側においては、仕切板8が存在せず、ボディ5内の2つの流路14a、14bが一体に連通している。これにより、ボディ5内には、冷却水入口11から冷却水出口12へと向かうUターン形状に連続した冷却水流路が構成されている。

10

20

30

40

50

【0022】上記のように構成されるクーラエレメント2は、前述したように、ロー付けによって一体化されている。このロー付けには、例えば、ニッケルロー付けが用いられ、かつ各部材を治具により組み付けた状態として炉内で加熱する、いわゆる炉内ロー付けによって組み立てられている。

【0023】これに対し、キャップ状部材3は、車種等に応じて種々の構成のものが必要であるので、ロー付けにより一体化されたクーラエレメント2に、後工程でもって溶接されている。このキャップ状部材3は、ボディ5の端部を覆う角錐状をなし、中心部にガス入口もしくはガス出口となる単一の開口部15を備えている。そして、開口部側に設けられた筒状部が上記端板6の筒状部の外周に嵌合し、かつ、外周側へ折曲された先端縁が端板6先端縁と互いに溶接されている。なお、入口側のキャップ状部材3には、フランジ16が予め溶接されており、また出口側のキャップ状部材3には、排気管17が予め溶接されている。

【0024】図3は、上記仕切板8の詳細を示している。この仕切板8は、熱交換チューブ7の軸方向に沿って細長い長方形状をなし、かつ両側縁が取付片8aとして同一方向に折曲されている。そして、この取付片8aがボディ5内壁面にロー付けてされるのであるが、この取付片8aの当接面には、ロー材を保持するために、細長い長円形をなす浅い凹部21が複数個形成されている。この凹部21は、例えば、取付片8aにプレスしたエンボスからなり、かつ複数個の細長い凹部21が適宜な間隔をもって一列に並ぶように形成されている。ロー付けの際には、この凹部21内に斜線を施して示すようにロー材が塗布され、炉内ロー付けが行われる。なお、このボディ5に対するロー付けの際に仕切板8の位置を位置決めするために、図2に示すように、ボディ5の複数箇所に突起22が設けられている。

【0025】また、この仕切板8には、熱交換チューブ7の軸方向と直交する方向に沿ったチューブ支持片23が、長手方向の中間部2カ所に設けられている。この実施例では、チューブ支持片23は、仕切板8とは別の金属板からなり、かつL字状に折り曲げた底辺部分を予め仕切板8に溶接してある。また、このチューブ支持片23には、熱交換チューブ7の外径に等しい径の略半円形の切欠部24が一对設けられており、ここに、各熱交換チューブ7が圧入されるとともに、ロー付けされている。なお、チューブ支持片23は、仕切板8の両面にそれぞれ配置されている。

【0026】このような実施例の構成によれば、仕切板8と4本の熱交換チューブ7とが圧入により仮組み立てされた後に、ボディ5内に挿入され、かつその両端に端板6が配置されて、クーラエレメント2として炉内で一体にロー付けされる。ここで、仕切板8は、取付片8aの凹部21にロー材を塗布した状態でボディ5内に軸方

向に挿入されることになるが、ロー材は凹部21内に保持されるので、ボディ5内壁面との摺接によって脱落してしまうことがない。そして、この凹部21内のロー材は、加熱された際に、凹部21周囲に流れ出て、取付片8aとボディ5内壁面とを堅固にロー付けする。特に、凹部21が適宜な間隔をもって独立しているの、隣接する凹部21の間の平面が、凹部21から流れてきたロー材によってボディ5内壁面に堅固に接合し、非常に高い接合強度が得られる。

【0027】また、組立状態においては、熱交換チューブ7の中間部が仕切板8によって固定支持されるため、内燃機関の振動による熱交換チューブ7同士の干渉が回避され、異音の発生や摩耗の発生が防止される。

【0028】次に、図4は、仕切板8の異なる実施例を示している。図示するように、この実施例においては、チューブ支持片23が仕切板8から切り起こされている。すなわち、矩形の3辺に沿って仕切板8にスリットを設け、かつ90°折り曲げることによって、仕切板8と一体にチューブ支持片23が設けられている。なお、このチューブ支持片23には、やはり略半円形の切欠部24が形成されている。この実施例においては、チューブ支持片23を切り起こすことに伴い、冷却水流路を短絡させる開口部が仕切板8に生じてしまうものの、前述した実施例に比較して、構成が非常に簡素化できる利点がある。

【0029】また、図5は、仕切板8のさらに異なる実施例を示している。この実施例においては、仕切板8の両面に、断面略コ字状をなす補助プレート25が溶接等により固着されており、この補助プレート25からチューブ支持片23が切り起こされている。つまり、上記補助プレート25は、一对の熱交換チューブ7の間に位置し、かつ両側に切り起こされたチューブ支持片23によって各熱交換チューブ7をそれぞれ支持している。なお、補助プレート25の外周側の側縁の取付片25aは、ボディ5内壁面にロー付けされるようになっており、ここには、仕切板8の取付片8aと同様に、ロー材を塗布するための凹部21が形成されている。

【0030】上記各実施例では、ボディ5内に1枚の仕切板8を有し、ボディ5内を、Uターン形状に1本に連続する2つの流路14a、14bに区画した例を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、さらに多数の仕切板8を設け、順次折り返された複数の流路に区画するようにしたものにも、同様に適用することができる。

【0031】図6は、一例として、ボディ5に2枚の仕切板8を設け、ボディ5内を3つの流路14a、14b、14cに区画した構成を示している。この実施例では、仕切板8で仕切られたそれぞれの部分に各一对の熱交換チューブ7が収容されているが、一方の仕切板8の両面にそれぞれチューブ支持片23が設けられ、他方の

仕切板8には、一方の面にみにチューブ支持片23が設けられている。なお、このように3つの流路14a、14b、14cとする場合には、ボディ5の一端に冷却水入口11が、他端に冷却水出口12がそれぞれ配置され、ボディ5内で3つの流路14a、14b、14cが略Z字形に連続した形となる。

#### 【0032】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、この発明に係る内燃機関のEGRガスクーラによれば、ロー付けの際にボディ内に挿入される仕切板にロー材保持用の浅い凹部を設けたので、ロー材が脱落してしまうことがなく、仕切板とボディとを堅固にロー付けすることができ、従って、ボディ内に端部で折り返した形の長く連続した冷却水流路を構成することができ、熱交換効率の向上が図れる。

【0033】また、請求項4および請求項5の発明によれば、この仕切板を利用して熱交換チューブの中間部が支持され、内燃機関の振動による熱交換チューブ同士の干渉や摩耗を防止できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るEGRガスクーラの全体的構成を示す断面図。

【図2】このEGRガスクーラの横断面図。

【図3】要部の分解斜視図。

【図4】異なる実施例を示す要部の分解斜視図。

【図5】さらに異なる実施例を示す要部の分解斜視図。

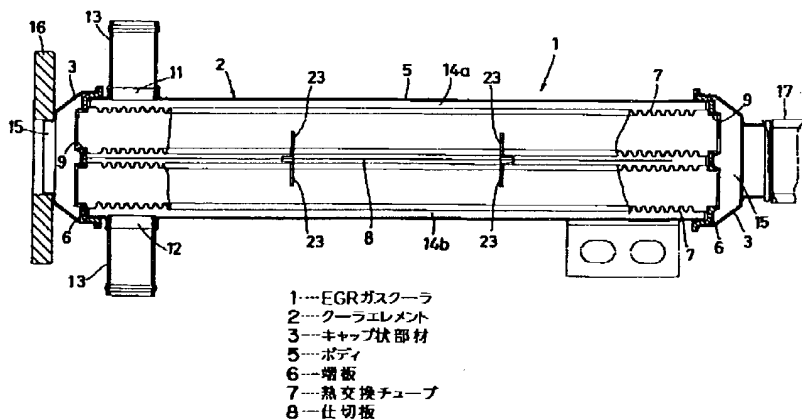
【図6】ボディ内に2枚の仕切板を有する実施例を示す横断面図。

【図7】従来のEGRガスクーラの一例を示す断面図。

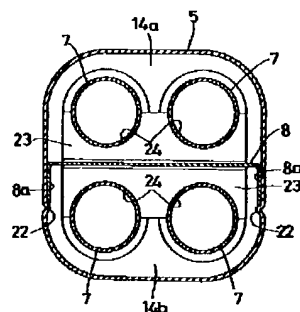
#### 【符号の説明】

- 1…EGRガスクーラ
- 2…クーラエレメント
- 3…キャップ状部材
- 5…ボディ
- 6…端板
- 7…熱交換チューブ
- 8…仕切板
- 21…凹部
- 23…チューブ支持片

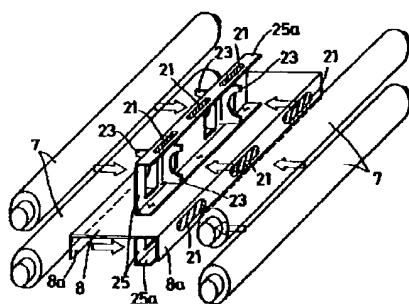
【図1】



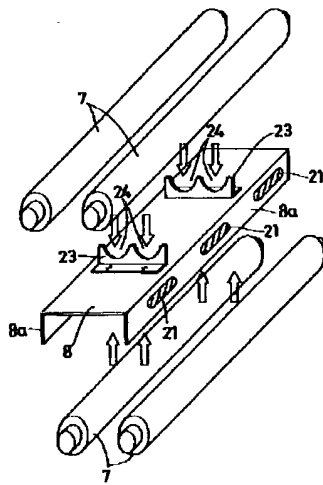
【図2】



【図5】

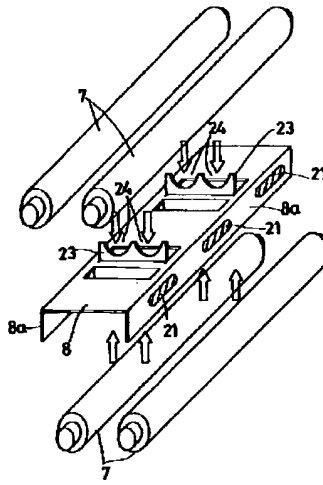


【図3】

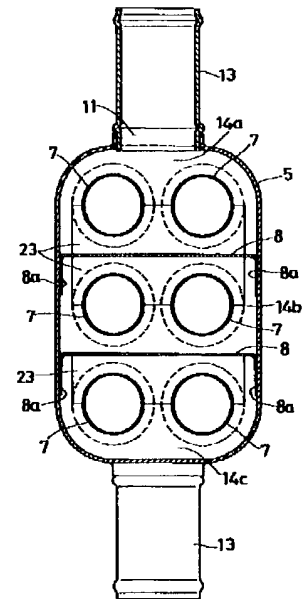


21---凹部  
23---チューブ支持片

【図4】



【図6】



【図7】

